Tome 65, nº 37 — Septembre 1958

Die Funktion der Antennen, Palpen und Tarsen von *Aedes aegypti* L. beim Aufsuchen des Wirtes

von

U. RAHM

Basel

Mit 3 Textabbildungen und 4 Tabellen.

Bei unseren Attraktionsversuchen mit *Aedes aegypti* an Menschen stellten wir seinerzeit fest, dass eine menschliche Hand im Wahlversuch viel mehr *Aedes*-Weibchen anlockt, als eine „künstliche Hand", die aus einer 35° C warmen, mit einem feuchten Lappen bedeckten Flasche bestand. Wahlversuche mit einem besonderen Dispositiv, mit welchem die vom Menschen abgegebenen „Duftstoffe" getestet werden konnten, haben gezeigt, dass der Duft für die Attraktion der Stechmücken ausschlaggebend ist. Diese Duftstoffe, kombiniert mit Wärme und Feuchtigkeit, locken ebensoviel *Aedes*-Weibchen an wie eine Hand; Wärme und Feuchtigkeit allein attrahieren hingegen wesentlich weniger Mücken (Rahm 1956, 1957 *a*, 1957 *b*, 1958). Im Zusammenhang mit diesen Ergebnissen stellten wir uns die Frage, welche Sinnesorgane die Weibchen der Gelbfiebermücke befähigen, die Duftstoffe einerseits und Wärme und Feuchtigkeit andererseits wahrzunehmen und zu unterscheiden. Roth und Willis (1952) untersuchten die Reaktion von *Aedes* bei verschiedener Luftfeuchtigkeit und fanden durch sukzessive Amputation der Antennenglieder, dass auf diesen anscheinend Hygrorezeptoren vorhanden sind. Roth (1951) führte an *Aedes* und *Anopheles* eine Reihe vom Amputationsversuchen durch und kam zum Schluss, dass die *Aedes*-Weibchen hauptsächlich mit

ihren Antennen und Palpen den Wirt ausfindig machen und dass diese beiden Organe auch die Stimuli empfangen, die den Stechreflex auslösen. Tarsen und Stechwerkzeuge spielen bei der Attraktion keine Rolle. ROTH schreibt in seiner Diskussion: „The results with *Aedes aegypti* using temperature alone as the stimulus, parallel closely those obtained using the arm and hand to attract females and induced probing. Since in using the arm as a stimulus one is dealing not only with chemical but thermal stimuli as well, it is not possible to conclude that the antennae function as distance chemoreceptors, although this is highly probable." Wir versuchten mit unserer Testmethode die Frage näher abzuklären. Anhand von Wahlversuchen zwischen einer menschlichen Hand (Duft, Wärme, Feuchtigkeit) und einem „künstlichen Arm" (Wärme, Feuchtigkeit), kombiniert mit verschiedenartigen Amputationen, sollte ermittelt werden, ob die *Aedes*-Weibchen in der Lage sind, Duftstoffe wahrzunehmen.

MATERIAL UND METHODE

Zur Amputation der Körperanhänge entnahmen wir *Aedes*-Weibchen einem Zuchtkäfig und brachten sie jeweils in Gruppen von 5—10 Stück in ein eisgekühltes Reagensglas, um sie durch Kälte zu immobilisieren. Die darauffolgende Operation wurde meist mit einer feinen Uhrmacherpinzette ausgeführt, gelegentlich auch mit einer Augenschere. Die Kontrolltiere aus dem gleichen Zuchtkäfig sezten wir derselben Kälteeinwirkung aus. Die Mücken erholten sich innerhalb einer Stunde, so dass, wenn am Vormittag amputiert wurde, am Nachmittag die Versuche folgen konnten. Die Mücken liessen wir während 48 Stunden vor Versuchsbeginn hungern (RAHM 1956) und führten an einem Tage mit denselben Tieren nicht mehr als 4—5 Versuche durch. Als Versuchskäfige verwendeten wir zwei Typen: 1. Ein Käfigtyp, der bereits in unseren früheren Wahlversuchen verwendet wurde und in der Publikation RAHM 1956 eingehend beschrieben ist (Wahlkäfig, Grösse: 45 / 45 / 50 cm). Ein solcher Wahlkäfig enthielt jeweils 50 amputierte Weibchen, in einem zweiten genau gleichen Käfig, befanden sich 50 Kontrolltiere. 2. Ein kleinerer Käfigtyp (Grösse: 25 / 25 / 30 cm) enthielt jeweils 30 amputierte Tiere und ein zweiter identischer beherbergte 30 Kontrolltiere (= Kleinkäfig). Im Gegensatz zum

Wahlkäfig wurde somit in diesem Kleinkäfig nur ein Objekt ausgetestet. Die Testdauer betrug 10 Minuten, wobei die attrahierten *Aedes*-Weibchen alle Minuten gezählt wurden (vergl. Rahm 1956).

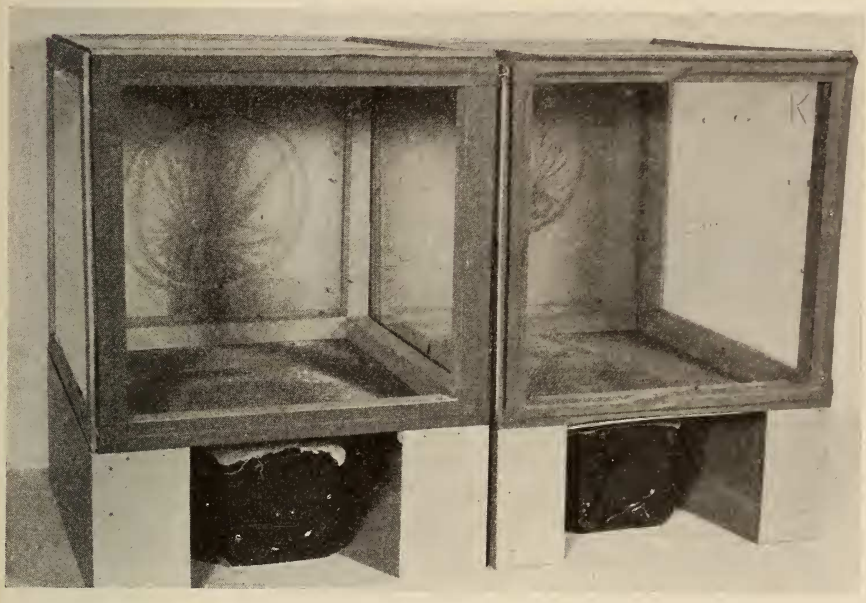

Abb. 1.
Testen im Kleinkäfig. Abgebildet ist der Test mit der feucht/warmen Flasche, links amputierte Mücken, rechts Kontrollen.

Versuche

a) *Antennenamputationen:* Die Versuche von Roth (1951) weisen schon darauf hin, dass auf den Antennen diejenigen Sinnesorgane vorhanden sein müssen, welche bei der Fernattraktion die Hauptrolle spielen. Auch Untersuchungen an anderen Insekten haben ergeben, dass die Antennen wichtige Sinnesorgane tragen (Marshall, Wigglesworth, Dethier, Wiesinger, Kraus). Wie bereits angedeutet, versuchten wir zu erfahren, ob auf den Antennen neben Thermo- und Hygrorezeptoren auch Chemorezeptoren zur Wahrnehmung der Duftstoffe vorhanden seien. In verschiedenen Versuchsserien wurden amputiert: das letzte, d. h. 13. Antennenglied, sodann die letzten 4, 7, 10, 12 und alle 13 Glieder. Die Total-

amputation der Antennen wird erschwert durch den Umstand, dass das 1. Glied mit seiner Basis in der Grube des Pedicellus sitzt, so dass dessen letzter Rest meist nicht entfernt werden kann.

Eine erste Versuchsserie wurde mit dem Kleinkäfig (Abb. 1) durchgeführt. In jeweils 8—11 Versuchen wurde parallel in den beiden Kleinkäfigen die attraktive Wirkung einer menschlichen Hand auf amputierte *Aedes*-Weibchen und auf Kontrolltiere geprüft. In weiteren 8—10 Tests untersuchten wir die attraktive Wirkung des „künstlichen Armes" (feucht/warme Flasche) auf amputierte resp. Kontroll-Mücken. In Tab. 1 sind die Zahlenwerte tabellarisch zusammengestellt und in Abb. 2 graphisch aufgezeichnet (Einzelversuche). In der Zahlentabelle stellen die Ziffern in den einzelnen Kolonnen die pro 10-Min.-Versuch bei 10 Zählungen total attrahierten Mücken dar (Am = amputierte, Ko = Kontrollen). Der Durchschnittswert ist aus der untersten Zeile ersichtlich. In Abb. 2 oben sind diese Durchschnittswerte als Säulen aufgezeichnet, wobei auf der Ordinate die Mückenzahl, auf der Abszisse die Antennengliederzahl aufgetragen ist. Es ergibt sich, dass im Kleinkäfig *Aedes*-Weibchen mit nur 12 resp. 9 Antennengliedern ebenso zahlreich von der Hand attrahiert werden wie Kontrolltiere mit 13 Gliedern. Amputiert man weitere Glieder, so vermindert sich die Reaktionsfähigkeit der Mücken mit abnehmender Antennengliederzahl. Bietet man den gleichen Versuchstieren eine feucht/warme Flasche dar, so reagieren die Tiere mit nur 3 Gliedern praktisch noch gleich gut auf diese Reizquelle wie mit 12, resp. 9 oder 6. Lässt man den *Aedes*-Weibchen nur noch 2 resp. 1 oder 0 Glieder, so nimmt die Zahl der attrahierten Tiere merklich ab. Mücken mit amputierten Antennengliedern reagieren also verschieden, je nachdem ihnen eine menschliche Hand oder eine feucht/warme Flasche als Reizquelle dargeboten wird.

In einer zweiten Versuchsserie, bei welcher in den zwei grösseren sog. Wahlversuch-Käfigen die Reaktion von amputierten *Aedes*-Weibchen und Kontrolltieren untersucht wurde, hatten die Tiere die Wahl zwischen einer menschlichen Hand und einer feucht/warmen Flache. In Tab. 2 sind die Zahlenwerte eingetragen und in Abb. 2 unten sind diese graphisch dargestellt. Hier ergibt sich, dass die Mückenweibchen, wenn 6 und mehr Glieder vorhanden sind, die menschliche Hand der Flasche vorziehen, dass hingegen Tiere mit nur 0—3 Gliedern vorzugsweise die Flasche anfliegen.

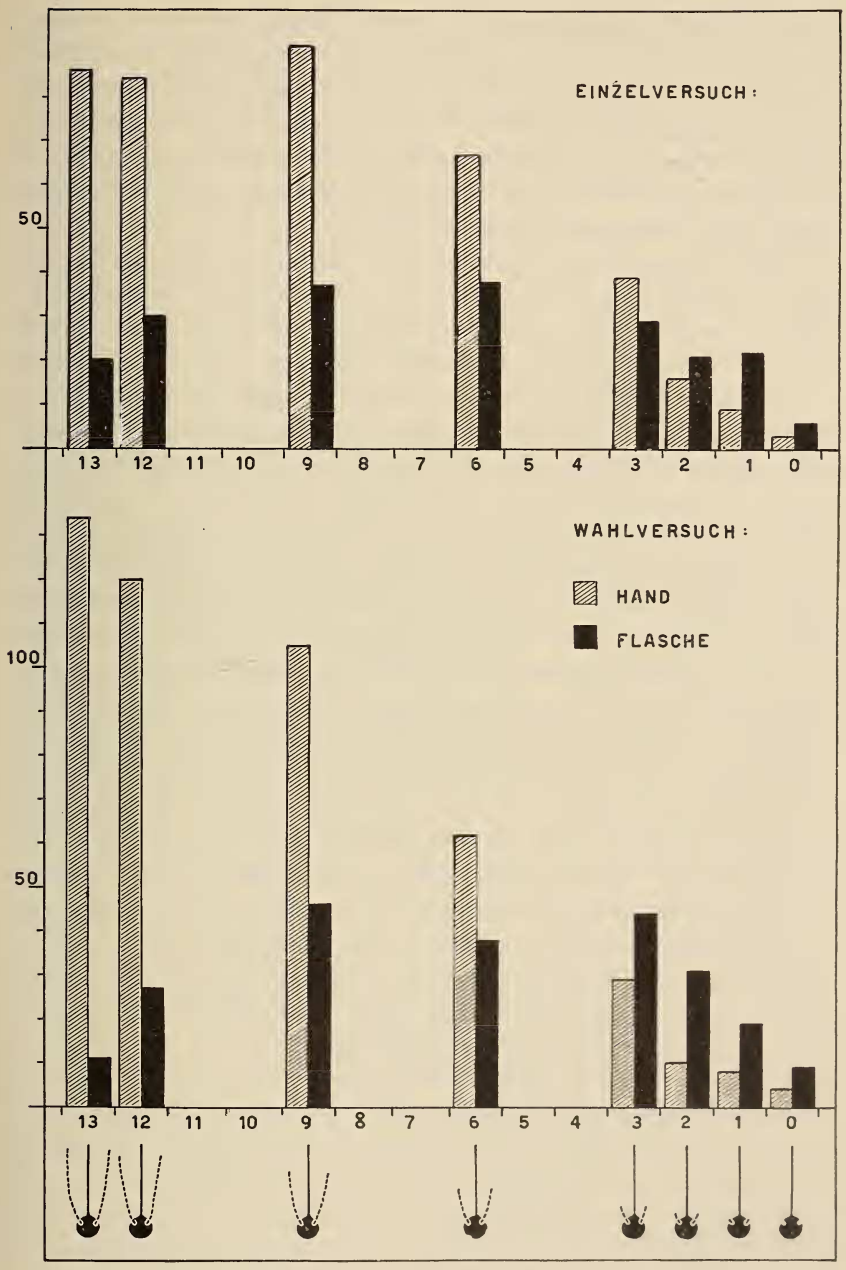

Abb. 2.
Graphische Darstellung der Resultate von Tab. 1 und 2.
Oben: Kleinkäfigversuche (Einzelversuche.)
Unten: grosser Käfig für Wahlversuche.
Die Erklärung der Säulen-Muster gilt für beide Darstellungen.

Die Zahl der Weibchen, welche von der Hand attrahiert werden, nimmt mit abnehmender Gliederzahl kontinuierlich ab. Tiere mit nur 3, 6 resp. 9 Gliedern reagieren zahlenmässig praktisch gleich auf eine feucht/warme Flasche; sind weniger Glieder vorhanden, so nimmt die Zahl der attrahierten Weibchen ab; besitzen sie mehr als 9 Glieder, so vermindert sich die Zahl derjenigen, welche die Flasche anfliegen, ebenfalls.

Ein Vergleich der Versuchsserien zeigt, dass die auf Grund zweier verschiedener Testmethoden gewonnenen Resultate gut übereinstimmen. Im grossen Wahlkäfig nimmt die Zahl der von der Hand atrahierten Mücken bereits nach Amputation von nur einem Glied ab, im Kleinkäfig hingegen fliegen Weibchen mit nur einem Glied in gleicher Zahl die Hand an wie Kontrolltiere, was zweifellos darauf zurückzuführen ist, dass sie sich in Ruhestellung an den Käfigwänden näher beim Objekt befinden als im Wahlkäfig. Anscheinend genügen bei dieser relativ kleinen Distanz auch nur 9 Glieder, um die Hand wahrzunehmen. Dass die Zahl derjenigen Mücken, welche die Flasche anfliegen, im Wahlversuch bei Mücken mit 12 und 13 Gliedern kleiner ist als bei solchen mit 9, ist darauf zurückzuführen, dass die Tiere dank der in grösserer Zahl vorhandenen Chemorezeptoren die Dufstoffe der Hand wahrnehmen und dieser den Vorzug geben. Addiert man nämlich die Anzahl der auf der Hand und der Flasche sitzenden *Aedes*-Weibchen bei 13, 12 und 9 vorhandenen Gliedern, so erhält man praktisch identische Werte (13 Ant. gl.: 145; 12 Ant. gl.: 147; 9 Ant. gl.: 151). Das Total der von Hand und Flasche attrahierten Mücken nimmt erst bei 6 und weniger Gliedern ab und zwar kontinuierlich. Auch im Kleinhäfig sind Mücken mit 12 und 13 Gliedern fähig, festzustellen, dass es sich bei der feucht/warmen Flasche nicht um eine optimale Reizquelle handelt und gehen deshalb diese weniger an als mit nur 9 oder 6 Antennengliedern.

In beiden Versuchsserien wird Wärme + Feuchtigkeit mit nur 3 Gliedern noch gut wahrgenommen. Roth und Willis (1952) untersuchten das Verhalten antennen-amputierter *Aedes*-Weibchen nur gegenüber verschiedener Feuchtigkeit im Wahlversuch und stellten fest, dass Weibchen mit nur 5 Gliedern noch annähernd gleich reagieren wie die Kontrollen. Wir leiten daraus ab, dass bei unserer feucht/warmen Flasche die *Aedes*-Weibchen vor allem auf deren Feuchtigkeit reagieren. Versuche von Roth (1951) zeigen,

dass die Reaktion auf eine nur warme Reizquelle bereits bei weniger als 9 Gliedern abnimmt und dass nur noch wenige Tiere diese Reizquelle aufsuchen, wenn sie nur 5 Glieder besitzen. Es sei speziell hervorgehoben, dass aus unseren Resultaten beider Serien deutlich hervorgeht, dass die *Aedes*-Weibchen Rezeptoren auf ihren Antennen besitzen, welche spezifisch die Duftstoffe wahrnehmen, da die Wärme und die Feuchtigkeit der Flasche mindestens so hoch sind wie die der Hand, dass bei dieser aber zusätzlich noch chemische Attraktoren mitwirken (Dass das von der Haut abgegebene CO_2 bei der Attraktion der Hand keine wesentliche Rolle spielt, wurde neulich wiederum von Brower (1958) gezeigt).

Aus unseren früheren Versuchen geht hervor, dass die männlichen Personen im Wahlversuch mit weiblichen Personen attraktiver sind und wir führten diese Tatsache auf eine unterschiedliche Attraktionswirkung der Duftstoffe zurück. Wenn nun die Duftstoffrezeptoren auf den Antennengliedern liegen, so sollten Aedes-Weibchen mit amputierten Gliedern kaum oder gar nicht in der Lage sein, die Qualität der von den beiden Versuchspersonen abgegebenen Duftstoffe zu unterscheiden und sollten theoretisch mit 3 oder weniger Gliedern in gleichem Masse die weibliche wie die männliche Versuchsperson angehen. In je 5 Versuchen testeten wir deshalb im Wahlversuch (grosser Käfig) die attraktive Wirkung von Hand und Arm der Personen UR ♂ und DK ♀ mit *Aedes*-Weibchen, die nur noch 6 resp. 3 oder 1 Glieder besassen und führten jeweils parallel Kontrollversuche durch. In Tab. 3 sind die Zahlenwerte zusammengestellt und es zeigt sich, dass in der Tat der Attraktionsunterschied zwischen den beiden Personen mit abnehmender Gliederzahl immer kleiner wird und dass Tiere mit nur 1 Antennenglied beide Personen in gleichem Masse anfliegen. Ausserdem nimmt auch die Zahl der noch auf die Reizquelle reagierenden Mücken mit abnehmender Gliederzahl ab. Das Resultat wird noch augenfälliger, wenn man die Zahlenwerte in Prozenten ausdrückt (100% = die von beiden Personen total attrahierten Mücken) wie dies in Abb. 3 dargestellt ist, wobei hier alle 15 Kontrollversuche zusammengefasst wurden. Die Attraktionsstärke von UR ♂ nimmt kontinuierlich ab und diejenige von DK ♀ entsprechend zu, so dass beide praktisch gleich attraktiv sind, wenn nur ein Antennenglied bei den Mücken vorhanden ist.

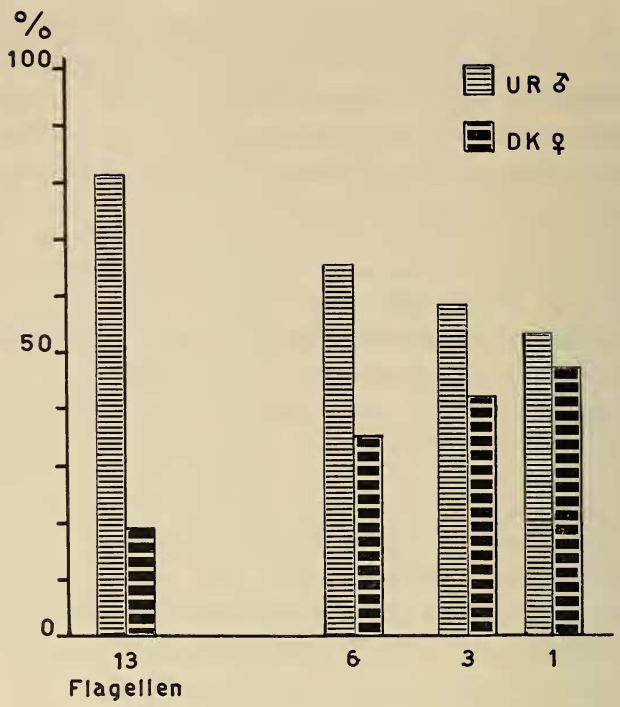

Abb. 3.
Attraktivität von UR ♂ und DK ♀ im Wahlversuch gegenüber *Aedes*-Weibchen mit verschiedener Antenengliederzahl (13 = Kontrolltiere mit 13 Gliedern)

b) *Amputation der Palpen und Tarsen.* Als Ergänzung der Antennenamputationen wurden auch einige Tarsen- und Palpenamputationen durchgeführt. Roth (1951) hat nämlich bei *Anopheles quadrimaculatus* festgestellt, dass auch nach kombinierter Antennen- und Palpen-Totalamputation noch ziemlich viele Tiere den Wirt anfliegen und saugen, aber nur wenn die Mücken sich in der Nähe des Wirtes befinden. Bei *Aedes aegypti* war dies nach derselben Operation nicht der Fall. Roth vermutet, dass bei *Anopheles* auch die Tarsen des 3. Beinpaares Träger von Sinnesorganen sind. Bekanntlich führen auf einer Unterlage sitzende Stechmückenweibchen mit dem 3. Beinpaar „Ruderbewegungen" aus. Um zu erfahren, ob auch bei unserer Testmethode die Tarsenglieder von *Aedes* bei der Fernorientierung vielleicht mit eine Rolle spielen, amputierten wir die Tarsenglieder des 3. Beinpaares bei jeweils 30 Aedes-Weibchen und führten im Kleinkäfig 13 Tests aus, wobei

gleichzeitig mit 30 Tieren Kontrollversuche im zweiten Käfig ausgeführt wurden. Die Ergebnisse sind in Tab. 4 in Kolonne I zusammengefasst und sie zeigen eindeutig, dass durchschnittlich fast gleichviel amputierte wie Kontroll-Mücken die Hand anfliegen.

Werden nun bei intakten Antennen die Palpen beidseitig amputiert, so sind, wie unsere Kleinkäfigversuche zeigen (Tab. 4 II), die *Aedes*-Weibchen durchaus in der Lage die Hand zu lokalisieren und den Saugakt zu vollziehen. Bei simultaner Amputation von Antennen und Palpen ist jede Fernotientierung ausgeschaltet; gelangt zufällig eines *Aedes* auf die Drahtgaze dicht über der Hand, so führt sie jetzt keine Stechbewegungen mehr aus (Tab. 4 III). Die Palpen scheinen somit für die Wirtsfindung bedeutungslos. Immerhin zeigen Versuche von Roth (1951), dass diese Anhänge offenbar für die Auslösung des Stechaktes von einiger Bedeutung sein können, nämlich (vielleicht kompensatorisch) nach Antennenamputation. Er fand, dass antennen-amputierte *Aedes*-weibchen noch stechen und saugen, solange sie Palpen besitzen.

Zusammenfassung

1. Versuche mit einem Käfig für Wahltests und mit einem Kleinkäfig für Einzeltests, zeigten, dass *Aedes*-Weibchen in der Lage sind, eine menschliche Hand von einer feucht/warmen Flasche zu unterscheiden, und die Hand vorziehen.

2. Antennenamputationen lassen erkennen, dass diese Organe für die Wirtsfindung und die Fernattraktion notwendig sind. Werden einzelne Antennenglieder amputiert, so nimmt mit abnehmender Antennengliederzahl die Anzahl der von der Hand attrahierten *Aedes*-Weibchen kontinuierlich ab, während eine feucht/warme Flasche auch noch von vielen *Aedes* wahrgenommen wird, die nur noch wenige Antennenglieder besitzen (Tab. 1, 2 und Abb. 2).

3. Die Wahlversuche zeigen, dass die Aedesweibchen auf ihren Antennen Rezeptoren für „Duftstoffe“ und solche für Feuchtigkeit und Wärme besitzen. Attraktionsunterschiede zwischen einer männlichen und einer weiblichen Versuchsperson sind von Tieren mit partiell amputierten Antennen nicht mehr feststellbar.

4. Die Tarsen des 3. Beinpaares sowie die Palpen sind für die Fernorientierung nicht von Bedeutung. Antennenlose Tiere können noch stechen und saugen, wenn die Palpen intakt sind.

LITERATURVERZEICHNIS

Brouwer, R. 1958. *Geurverschillen bij de mens als oorzaak van interindividuele verschillen in attractie voor malariamuskieten.* Diss. Leiden. 110 p.

Dethier, V. G. 1957. *The Sensory Physiology of Blood-Sucking Arthropods.* Exp. Parasitol., 6, 1, pp. 68-122.

Kraus, C. 1957. *Versuch einer morphologischen und neurophysiologischen Analyse des Stechaktes von Rhodnius prolixus Stal 1858.* Acta Tropica, 14, 1, pp. 36-87.

Marshall, J. 1935. *The location of olfactory receptors in insects; a review of experimental evidence.* Trans. Roy. Ent. Soc. London, 83, pp. 49-72.

Rahm, U. 1956. *Zum Problem der Attraktion von Stechmücken durch den Menschen.* Acta Tropica, 13, 4, pp. 319-344.

— 1957 *a. Wichtige Faktoren bei der Attraktion von Stechmücken durch den Menschen.* Rev. Suisse Zool., 64, pp. 236-246.

— 1957 *b. Zur Bedeutung des Duftes und des Schweisses bei der Attraktion von Aëdes aegypti durch den Menschen.* Acta Tropica, 14, 3, pp. 208-217.

— 1958. *Die attraktive Wirkung der vom Menschen abgegebenen Duftstoffe auf Aëdes aegypti L.* Z. Tropenmed. u. Parasit. 9, 2, pp. 146-156.

Roth, L. M. 1948. *A Study of Mosquito Behavior. An Experimental Laboratory Study of the Sexual Behavior of Aedes aegypti L.* Amer. Midland Naturalist, 40, 2, pp. 265-352.

— 1951. *Loci of sensory end-organs used by mosquitoes Aëdes aegypti and Anopheles quadrimaculatus in receiving host stimuli.* Ann. Ent. Soc. America, 44, 1, pp. 59-73.

Roth, L. M. and Willis, E. R. 1952. *Possible hygroreceptors in Aëdes aegypti and Blatella germanica.* J. Morphol., 91, pp. 1-14.

Wiesinger, D. 1956. *Die Bedeutung der Umweltfaktoren für den Saugakt von Triatoma infestans.* Acta Tropica, 13, 2, pp. 97-141.

Wigglesworth, V. B. 1955. *Physiologie der Insekten.* Birkhäuser, Basel.

TABELLE 1.

Kleiner Versuchskäfig: Einzelversuch.

12 Antennenglieder				9 Antennenglieder				6 Antennenglieder				3 Antennenglieder				2 Antennenglieder				1 Antennenglied				0—½ Antennenglied			
Flasche		Hand		Flasche		Hand		Flasche		Hand		Flasche		Hand		Flasche		Hand		Flasche		Hand		Flasche		Hand	
Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko
36	19	106	105	41	14	116	115	39	10	118	129	11	4	68	70	9	6	9	55	11	4	7	63	3	16	0	33
35	13	104	111	33	30	107	95	58	20	93	94	32	7	33	83	41	13	13	62	35	11	12	43	6	21	0	36
25	17	90	105	30	4	78	87	33	30	38	112	28	3	46	101	27	3	8	61	34	31	12	25	10	34	0	45
15	9	59	78	55	11	114	114	37	27	18	53	48	13	55	74	40	13	9	91	36	10	2	54	2	20	1	46
31	15	69	75	33	0	—	—	13	6	62	85	40	43	44	126	22	32	25	101	30	6	4	97	7	34	3	106
30	26	55	61	55	45	—	—	28	15	44	50	41	34	27	138	5	19	18	66	16	37	14	48	6	14	1	93
16	8	71	95	19	8	54	52	32	12	24	118	17	22	10	96	15	13	30	57	13	16	8	121	4	55	0	58
31	14	54	67	20	12	55	118	27	8	81	115	19	66	29	42	22	33	19	74	9	10	8	91	6	28	3	79
29	18	117	133	27	31	73	115	34	31	106	144	29	30	41	66	18	29	13	69	14	23	5	65	7	53	8	83
53	44	111	113	57	36	127	144	64	36	82	125	—	—	36	131	21	22	13	95	—	—	12	80	7	40	6	134
				41	41	112	125	55	41	69	128					26	33					15	51	4	28	10	66
30	18	84	94	37	21	93	107	38	22	67	105	29	24	39	93	21	16	16	68	22	16	9	67	6	31	3	71

Zahlen in den Kolonnen = Anzahl *Aedes*-Weibchen, die bei 10 Zählungen während 10 Minuten von der Hand oder Flasche attrahiert wurden.

Am = Käfig mit den amputierten Tieren, Ko = Käfig mit den Kontrolltieren. Unterste Zeile = Mittelwerte.

Tabelle 2.

Grosser Käfig: Wahlversuch.

12 Antennenglieder				9 Antennenglieder				6 Antennenglieder				3 Antennenglieder				2 Antennenglieder				1 Antennenglied				0—½ Antennenglied			
Amp.		Kontr.		Amp.		Kontr.		Amp.		Kontr.		Amp.		Kontr.		Amp.		Kontr.		Amp.		Kontr.		Amp.		Kontr.	
Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl	Ha	Fl
132	38	156	3	198	41	220	15	62	49	214	0	36	68	—	—	8	21	141	2	2	8	91	0	8	16	107	16
129	37	132	28	96	27	112	0	73	59	157	9	43	65	172	1	11	39	173	1	0	15	94	0	5	16	108	13
89	43	111	3	217	53	103	8	44	51	226	2	28	63	85	2	7	47	181	1	19	25	173	3	7	19	113	28
94	29	83	13	62	34	88	1	95	31	141	4	28	62	152	2	5	30	117	5	4	12	160	3	3	6	128	44
144	17	158	2	41	34	—	—	42	36	122	4	34	35	138	31	7	34	116	7	10	31	128	2	3	8	146	2
145	23	164	5	120	39	163	21	59	27	88	6	29	28	105	33	10	36	120	2	4	7	148	11	6	8	123	29
116	12	142	2	75	58	178	48	51	31	93	4	25	30	91	26	30	36	135	5	17	24	156	4	3	6	140	28
150	25	200	31	62	63	165	18	50	27	130	4	28	39	174	18	4	22	57	10	9	27	—	—	1	3	79	2
82	21	90	34	77	68	197	19	83	30	153	6	11	16	145	22	12	16	60	3					2	3	51	7
120	27	137	13	105	46	153	16	62	38	147	4	29	44	133	16	10	31	122	4	8	19	135	3	4	9	110	19

Zahlen in den Kolonnen = Anzahl *Aedes*-Weibchen, die bei 10 Zählungen während 10 Minuten von der Hand (Ha) resp. Flasche (Fl) attrahiert wurden. Amp. = Käfig mit den amputierten Tieren, Kontr. = Käfig mit den Kontrolltieren. Unterste Zeile = Mittelwerte.

TABELLE 3.

Grosser Versuchskäfig.

Wahlversuch UR ♂ / DK ♀ mit Aedes-Weibchen, die noch 6, 3 oder 1 Antennenglied besitzen und mit Kontrolltieren.

6 Antennenglieder								3 Antennenglieder								1 Antennenglied							
Amp.				Kontr.				Amp.				Kontr.				Amp.				Kontr.			
UR		DK		UR		DK		UR		DK		UR		DK		UR		DK		UR		DK	
H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A
75	28	27	8	56	20	22	0	37	6	25	3	148	45	10	0	9	3	12	0	60	17	9	1
92	11	44	2	95	26	19	0	39	13	23	16	107	64	43	0	15	4	8	12	94	22	19	0
59	8	38	17	94	10	22	1	11	3	13	1	32	27	4	0	12	10	13	2	78	34	34	1
106	22	55	3	85	11	49	1	17	6	6	4	62	30	7	2	17	1	12	9	49	45	32	4
89	21	57	17	78	5	18	7	49	4	26	18	67	31	38	1	21	1	16	2	61	10	18	2
84	18	44	9	82	14	26	2	31	6	19	8	83	39	20	1	15	4	12	5	68	28	22	2
102		53		96		28		37		27		122		21		19		17		96		24	

Amp. = amputierte Tiere, Kontr. = Kontrolltiere. H = von der Hand, A = vom Arm der betreffenden Person attrahierte Mücken. Interpretation siehe Text und Abb. 3.

Tabelle 4.

Palpen-, Tarsen- und Antennen/Palpen-Amputation.
Kleiner Versuchskäfig „Einzelversuche".

I		II				III			
Tarsen-Amputation, 3. Beinpaar		Palpen-Amputation				Antennen und Palpen total amputiert			
Hand		Hand		Flasche		Hand		Flasche	
Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko	Am	Ko
31	77	51	53	9	9	1	17	2	8
51	41	42	47	14	20	2	96	4	23
51	40	63	91	14	13	2	125	3	23
83	90	89	68	45	50	1	80	3	43
65	39	65	56	21	32	1	95	2	43
100	83	80	81	9	13				
103	101	55	56	15	15				
72	64	45	54	24	23				
104	121			27	21				
126	128								
58	43								
100	99								
78	89								
79	78	61	63	20	22	1	83	3	28

Ziffern in der untersten Zeile = Durchschnittswerte. Palpen oder Tarsen Amputation hat keinen Einfluss auf die Attraktion, Antennen und Palpen Amputation ergibt gleiches Resultat wie nur Antennenamputation. Am = amputierte Tiere; Ko = Kontrollen.